

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-190070

(43)公開日 平成8年(1996)7月23日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10	1 0 2			
B 4 1 J 2/44				
G 0 2 B 5/00		Z		
			B 4 1 J 3/ 00	D
			H 0 4 N 1/ 04	1 0 4 Z
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平7-3588

(22)出願日 平成7年(1995)1月12日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 山田 秀則

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

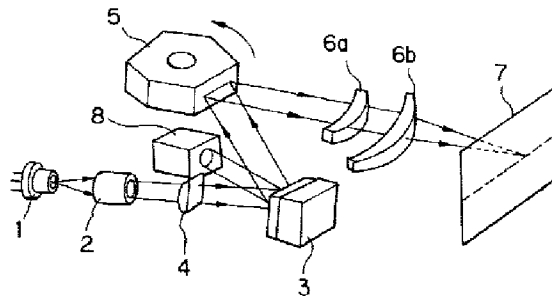
(74)代理人 弁理士 平田 忠雄 (外1名)

(54)【発明の名称】 光走査装置

(57)【要約】

【目的】 光学系の構成を複雑化させずに高解像、高精度な走査を可能とし、かつ、低価格でコンパクトな光走査装置を提供することにある。

【構成】 レーザ光源1からコリメータレンズ2、シリンドリカルレンズ4を介してレーザー光が照射され、変形自在に形成された反射面を有する可変鏡3と、可変鏡3で反射されたレーザー光を反射偏向するポリゴンミラー5と、ポリゴンミラー5で偏向されたレーザー光を所定の大きさおよび形状に設定し、走査面7に集光するf θ レンズ6a、6bと、可変鏡3で反射される光の波面形状の変形量を検出する波面形状検出器8より構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源より出射されるレーザ光を偏向させる光偏向手段と、前記光偏向手段によって偏向された前記レーザ光を集光して走査面上に光スポットを生成する結像光学手段を備えた光走査装置において、前記レーザ光の光路上に設けられ、前記レーザ光の波面形状を所定の形状に変形させる波面形状変形手段を備えたことを特徴とする光走査装置。

【請求項2】 前記波面形状変形手段は、前記レーザ光を反射する反射面の形状を変化させる可変鏡である請求項第1項記載の光走査装置。

【請求項3】 前記波面形状変形手段は、印加する電圧に基づいて屈折率が変化する電気光学空間位相変調素子である請求項第1項記載の光走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はレーザプリンタ、POSスキャナー、光測定装置に使用される光走査装置に関し、特に、レンズの枚数を増加させることなく高解像、高精度な走査を可能とし、同時に、低コスト、コンパクト化を実現する光走査装置に関する。

【0002】

【従来技術】従来、レーザ光源等の光源のビーム光をポリゴンミラーで偏向し、偏向光を $f\theta$ 光学系を介して感光体に照射する光走査装置は、レーザプリンタ、POSスキャナー、光測定装置に使用されており、その用途に応じて走査速度、走査光スポットの大きさや形状、走査線の直線性などの性能が要求されている。特に、近年ではレーザプリンタの普及が進み、こうした機器に利用される光走査装置にはより高い解像度や走査速度が求められ、かつ、コンパクトで低価格であることが要求されている。

【0003】このような光走査装置の高解像化を図るものとして、レンズ枚数を増加させた $f\theta$ 光学系が提案されている。しかし、レンズの枚数が増加すると光学系の構成が大型化し、加えて、レンズ製造に要するコストが高くなるという不都合がある。一方、レンズを非球面のプラスチック等でコンパクトに形成したとしても、例えば、温度の変化によりビーム光の集光位置が変動して解像度が低下するという不都合がある。

【0004】上記した問題を解決するものとして、光走査装置に設けられたシリンジカルレンズの位置を光軸方向に変位させる機構を備え、ビーム集光位置の変動を補正するようにした特開平3-54514号に開示される方法や、ピエゾ素子に取り付けた反射鏡の変位によって結像レンズの前焦点を移動させ、ビーム集光位置を補正する特開平6-43373号に開示される方法が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような方

法はいずれもビーム光の光軸方向における集光位置を補正する方法であるため、光走査装置の構成に起因する走査線の曲がり（ボウ）や、光学系の収差によって生じた集光スポットの形状を補正することができないという問題がある。従って、本発明の目的は、光学系の構成を複雑化させずに高解像、高精度な走査を可能とし、かつ、低価格でコンパクトな光走査装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は光学系の構成を複雑化させずに高解像、高精度な走査を可能とし、かつ、低価格でコンパクトな構成とするため、レーザ光の光路上に設けられ、レーザ光の波面形状を所定の形状に変形させる波面形状変形手段を備えた光走査装置を提供する。

【0007】本発明は上記した目的を達成するため、波面形状変形手段がレーザ光を反射する反射面の形状を変化させる可変鏡、あるいは印加する電圧に基づいて屈折率が変化する電気光学空間位相変調素子であることが好ましい。

【0008】

【作用】本発明の光走査装置によると、波面形状変形手段は予め定められた通りに、あるいは波面形状が所定の形状になるようにレーザ光の波面形状を変形させる。この変形は、例えば、複数のアクチュエータによって変形自在に構成される反射面を有する反射鏡を変形させるか、あるいは、電子光学空間位相変調素子に印加する電圧を変化させて屈折率を変化させることによって行う。

【0009】

【実施例】以下、本発明の光走査装置を図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0010】図1は、本発明の一実施例における光走査装置を示し、レーザ光源1からコリメータレンズ2、シリンジカルレンズ4を介してレーザ光が照射され、変形自在に形成された反射面を有する可変鏡3と、可変鏡3で反射されたレーザ光を反射偏向するポリゴンミラー5と、ポリゴンミラー5で偏向されたレーザ光を所定の大きさおよび形状に設定し、走査面7に集光する $f\theta$ レンズ6a、6bと、可変鏡3で反射される光の波面形状の変形量（反射鏡3の反射面の変形量）を検出する波面形状検出器8とを有する。

【0011】図2は、可変鏡3の断面図を示し、基板3a上に配置された複数のアクチュエータ3bと、アクチュエータ3bの突出子3cの先端に固定され、表面に反射面3dが形成された板状のガラス3eより構成されている。ガラス3eはアクチュエータ3bの突出子3cの突出量に基づいて弾性変形し、表面の反射面3dを変形させる。

【0012】図3は、波面形状検出器8を示しており、波面形状モニタ用光源9より照射される光を平行光に変

換する波面形状モニタ用光学系10と、可変鏡3への光路上に配置される半透鏡（ハーフミラー）11と、半透鏡11で分岐された可変鏡方向とは異なる分岐光路上に配置され、同一の焦点距離を有する複数のマイクロレンズアレー12と、マイクロレンズアレー12の集光位置に配置された結像部13より構成されており、波面形状モニタ用光源9より照射され、可変鏡3で反射された光を半透鏡11を介してマイクロレンズアレー12に導き、マイクロレンズアレー12によって結像部13上に集光される結像点の配列から可変鏡3が与える変形量分布を検出する。この装置はシャックハルトマン装置と呼ばれる。

【0013】上記した光走査装置の動作を以下に説明する。レーザ光源1からコリメータレンズ2、シンドリカルレンズ4を介して照射されるレーザ光は可変鏡3でポリゴンミラー5の方向へ反射され、ポリゴンミラー5において反射偏向される。反射偏向されたレーザ光はfθレンズ6a、6bによって走査面7に所定の大きさおよび形状の集光スポットを形成するように集光される。

【0014】この状態で、波面形状検出器8では、波面形状モニタ用光源9から光を照射し、可変鏡3で反射された光を半透鏡11を介してマイクロレンズアレー12に導くことによって、結像部13上に結像点を形成させる。

【0015】ここで、図3に示すように半透鏡11を介してマイクロレンズアレー12に導かれた可変鏡3の反射光が非直線性の波面形状Aを有していると、結像部13上に形成される結像点の配列は点線Bに示すように不規則となる。

【0016】従って、可変鏡3のアクチュエータ3bの突出子3cの突出量を結像部13らの信号に応じて制御してガラス3eを弾性変形させ、反射面3dの表面形状を変化させる。反射面3dの変形量の分布、即ち、レーザ光に与える波面変形量の分布 $g(x, y)$ は(1)式で求められる。

$$g(x, y) = \psi(x, y) + \xi(x, y)$$

ここで、 $g(x, y)$ は走査面7に向かう波面の理想形状であり、 $\psi(x, y)$ は反射面3dの表面形状を変形させないときの波面形状である。

【0017】以上の光走査装置において、レーザ光源1から照射されたレーザ光を偏向する手段としてポリゴンミラーを使用しているが、これに限定されるものではなく、回転するホログラムディスクや電気光学偏向素子を使用することもできる。また、波面形状検出器8についても同様であり、可変鏡3が与える変形量分布を検出できるものであれば他の検出装置を使用しても良い。

【0018】図4は、本発明の他の実施例における光走査装置を示し、図1の実施例においてアクチュエータ3bと走査面7を具体化したものである。図1の実施例と同じように、レーザ光源1からコリメータレンズ2、シ

リンドリカルレンズ4を介してレーザ光が照射され、変形自在に形成された反射面を有する可変鏡14と、可変鏡14で反射されたレーザ光を反射偏向するポリゴンミラー16と、ポリゴンミラー16で偏向されたレーザ光を所定の大きさおよび形状に集光するfθレンズ6と、fθレンズ6で集光されたレーザ光を反射して感光体ドラム18上に照射するミラー17と、可変鏡14で反射される光の波面形状の変形量を検出する波面形状検出器8とを有する。

【0019】図5は、可変鏡14の断面図を示し、基板14a上には複数のピエゾアクチュエータ14bが配置され、ピエゾアクチュエータ14bの突出子14cには研磨された表面に反射膜を蒸着して形成された反射鏡部14dを有するガラス14eが固定されている。その他の構成および動作は図1の光走査装置に準じるので重複する説明を省略する。

【0020】図6は、本発明の更に他の実施例における光走査装置を示し、レーザ光源1からコリメータレンズ2、シンドリカルレンズ4を介してレーザ光が照射される光路上に設けられる電気光学空間位相変調素子19と、電気光学空間位相変調素子19より出射されるレーザ光を分岐する半透鏡20と、半透鏡20の透過側の分岐光路上に設けられ、fθレンズ6を介して感光体ドラム18の副走査方向にレーザ光を偏向する電気光学偏向素子21と、半透鏡20の反射側の分岐光路上に設けられる波面形状検出器8とを有する。

【0021】図7は、電気光学空間位相変調素子19の構造を示し、電気光学効果を有する板状の結晶部材19aと、結晶部材19aの入射側と出射側に取り付けられ、2次元に配置されたセグメント状の透明電極19bおよび19cを有している。

【0022】電気光学空間位相変調素子19は、透明電極に電圧を印加することにより、例えば、aの方向に電場が形成されると、そのセグメントにおける結晶部材19aの屈折率が変化することによって、矢印の方向に透過するレーザ光の波面形状をAからBに変化させる。一方、電圧が印加されないセグメントでは屈折率は変化せず、レーザ光はそのまま透過する。

【0023】従って、波面形状検出器8でレーザ光の波面形状を観察しながら、電気光学空間位相変調素子19の2次元配置された透明電極19bおよび19cを適宜選択して電圧を印加することによって、fθレンズ6を介して感光体ドラム18に照射されるレーザ光の波面形状を所望の形状に設定することができる。図7では透過型の電気光学空間位相変調素子19を用いているが、これに限定されるものではなく、例えば、反射型のものを使用しても良い。

【0024】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の光走査装置によると、レーザ光の光路上に設けられ、レーザ光の波

面形状を所定の形状に変形させる波面形状変形手段を有するようにしたため、光学系の構成を複雑化させずに高解像、高精度な走査を可能とし、かつ、低価格でコンパクトな構成とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における光走査装置の構成を示す説明図である。

【図2】本発明の一実施例における可変鏡を示す断面図である。

【図3】本発明の一実施例における波面形状検出器8の構成を示す説明図である。

【図4】本発明の他の実施例における光走査装置の構成を示す説明図である。

【図5】本発明の他の実施例における波面形状検出器14の構成を示す説明図である。

【図6】本発明の更に他の実施例における光走査装置の構成を示す説明図である。

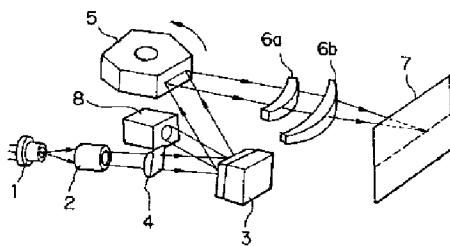
【図7】電気光学空間位相変調素子19の構造を示す断面図である。

【符号の説明】

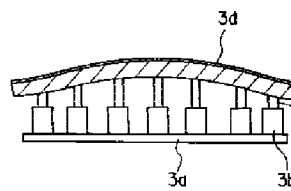
- 1, レーザ光源
- 2, コリメータレンズ
- 3, 可変鏡
- 3 a, 基板
- 3 b, アクチュエータ
- 3 c, 突出子

- 3 d, 反射面
- 3 e, ガラス
- 4, シリンドリカルレンズ
- 5, ポリゴンミラー
- 6, 6 a, 6 b, $f\theta$ レンズ
- 7, 走査面
- 8, 波面形状検出器
- 9, 波面形状モニタ用光源
- 10, 波面形状モニタ用光学系
- 11, 半透鏡
- 12, マイクロレンズアレー
- 13, 結像部
- 14, 可変鏡
- 14 a, 基板
- 14 b, ピエゾアクチュエータ
- 14 c, 突出子
- 14 d, 反射鏡部
- 14 e, ガラス
- 16, ポリゴンミラー
- 17, ミラー
- 18, 感光体ドラム
- 19, 電気光学空間位相変調素子
- 19 a, 結晶部材
- 19 b, 19 c, 透明電極
- 20, 半透鏡
- 21, 電気光学偏向素子

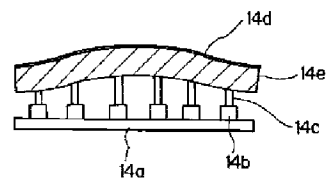
【図1】



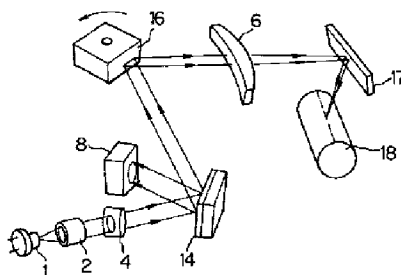
【図2】



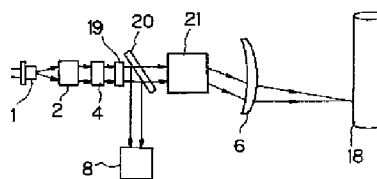
【図5】



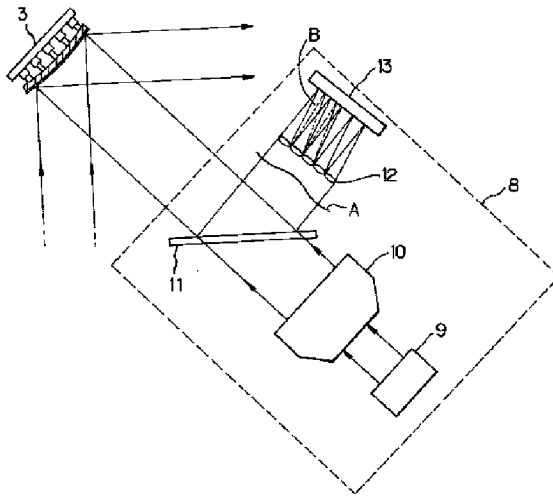
【図4】



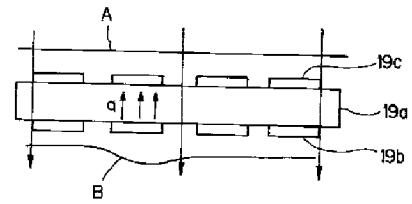
【図6】



【図3】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/00				
G 0 2 F 1/03	5 0 5			
H 0 4 N 1/113				

DERWENT-ACC-NO: 1996-389940

DERWENT-WEEK: 199639

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical scanner for laser beam printer, POS
scanner,
optical measuring device has wavefront shape
detection
unit to detect wavefront shape of laser light
which is
reflected by variable mirror

INVENTOR: YAMADA H

PATENT-ASSIGNEE: FUJI XEROX CO LTD[XERF]

PRIORITY-DATA: 1995JP-003588 (January 12, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 08190070 A	July 23, 1996	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 08190070A	N/A	1995JP-003588
January 12, 1995		

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC	DATE
CIPP	B41J2/44	20060101
CIPS	G02B26/00	20060101
CIPS	G02B26/06	20060101
CIPS	G02B26/10	20060101
CIPS	G02B26/12	20060101
CIPS	G02B5/00	20060101
CIPS	G02F1/03	20060101
CIPS	H04N1/113	20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08190070 A

BASIC-ABSTRACT:

The optical scanner has a laser light source (1) which irradiates a laser light

through a collimator lens (2) and a cylindrical lens (4). A polygon mirror (5) performs the deflection of the laser light which gets reflected by a variable mirror (3). The laser light reflected by the polygon mirror is set to a predetermined size and shape.

An optical image formation unit (6a,6b) condenses the laser light deflected by the polygon mirror to form an optical spot on a scan layer (7). A wavefront shape detection unit (8) detects the deformation wavefront of the laser light which is reflected by the variable mirror.

ADVANTAGE - Performs highly precise scanning without using complicated composition. Offers inexpensive, miniaturised optical scanner.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: OPTICAL SCAN LASER BEAM PRINT POS MEASURE DEVICE
WAVEFRONT SHAPE
DETECT UNIT LIGHT REFLECT VARIABLE MIRROR

ADDL-INDEXING-TERMS:
POINT OF SALE

DERWENT-CLASS: P75 P81 S06 T04 T05 V07 W02

EPI-CODES: S06-A03D; T04-G04A1; T05-L01; V07-K01; V07-K05; W02-J01A;

SECONDARY-ACC-NO:
Non-CPI Secondary Accession Numbers: 1996-328503